

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-98953

(43)公開日 平成6年(1994)4月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 3 B	53/02			
	53/00	Z		
	53/04	B		

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-140463

(22)出願日 平成3年(1991)6月12日

(71)出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者 福島 敏晴

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式

会社内

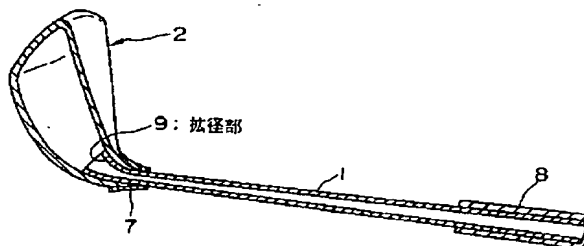
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】 ゴルフクラブおよびその製法

(57)【要約】

【構成】 繊維強化熱可塑性プラスチックプリプレグを用いて、一端が外方に向かって拡張する円筒状のシャフト予備成形体と、ヘッド2の概略形状を好ましくは2以上に分割して得られる中空のヘッドパーツとを形成し、シャフト予備成形体およびヘッドパーツを成形型内に挿入して、内圧を加えつつ加熱成形し、シャフト1の一端の拡張部9がヘッド2のホーゼル部内壁に固着されてなるゴルフクラブを得る。

【効果】 ゴルフクラブの強度が向上する。工程が簡易でライン化も容易にできるので、生産性が向上し、コスト的に優れる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 繊維強化熱可塑性プラスチックからなり、シャフトの一端が外方に向かって拡張するラッパ状に形成され、この拡張部がヘッドのホーゼル部内壁に固着されていることを特徴とするゴルフクラブ。

【請求項2】 繊維強化熱可塑性プラスチックブリブレグを用いて、一端が外方に向かって拡張する円筒状のシャフト予備成形体と、ヘッドの概略形状の中空のヘッドパーツとを形成し、次いで、これらのシャフト予備成形体およびヘッドパーツを中空の成形型内に挿入するとともに、シャフト予備成形体の拡張部をヘッドパーツのホーゼル部に配し、シャフト予備成形体およびヘッドパーツの内方から外方に向けて圧力を加えつつ加熱成形することを特徴とするゴルフクラブの製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はゴルフクラブとその製法に関し、繊維強化熱可塑性プラスチック（FRTP）ブリブレグを用いて、一端が拡張された中空のシャフト予備成形体と、ヘッドの概略形状を好ましくは2以上に分割して得られる中空のヘッドパーツとを形成し、これらを成形型内に挿入して内圧を印加しつつ加熱成形することによって、シャフトの一端が拡張され、この拡張部がヘッドのホーゼル部内壁に固着してなるゴルフクラブを製造し、強度に優れたゴルフクラブを得るとともに、その製造における生産性を向上せしめるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ゴルフクラブとして、ヘッドおよびシャフトをともに炭素繊維強化プラスチックから構成したものが知られている。このようなゴルフクラブの製法としては、①図12に示すように、炭素繊維強化プラスチック（CFRP）を用いて別々に製造したヘッド部23とシャフト部24を、接着剤によって接着一体化する方法、②ヘッドの概略形状を有する芯体とシャフト部の芯金とを嵌着し、この周囲に、熱硬化性樹脂を含浸したロービングをフィラメントワインディング法で巻き付け、熱硬化した後芯金を引き抜いて成形する方法（特開平2-128775号公報）などが提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記①の製法ではゴルフクラブのシャフトはテーパー状になっており、このシャフトの中途部位でヘッド部23とシャフト部24が接着されるため、ヘッド部23とシャフト部24のそれぞれの接着部の径変化が完全に一致しなければならない。また、この接合部は高剛性材どうしの接着となるため、高精度で接着されなければ、接着部の強度が不足してしまう。またこのような接着部に大きな応力が加わると折損が起こり易い。前記②の製法では接着部分がないため力の伝達ロスがなく、また強度にも優れた

ものであるが、このものは熱硬化性樹脂を用いるため、成形に際しては芯体等の形状保持体が必要であるほか、芯体の形成工程、フィラメントワインディング工程を伴う熱硬化工程等、工程が煩雑で、作業性、コストの面で問題があった。

【0004】この発明は前記事情に鑑みてなされたもので、強度に優れたゴルフクラブとゴルフクラブを製造するための製法であって、工程が簡易で生産性がよく、コスト的にも優れたゴルフクラブの製法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、繊維強化熱可塑性プラスチック（FRTP）を用いて、一端が外方に向かって拡張する円筒状のシャフト予備成形体と、ヘッドの概略形状を好ましくは2以上に分割して得られる中空のヘッドパーツとを形成し、次いで、これらのシャフト予備成形体およびヘッドパーツを中空の成形型内に挿入するとともに、シャフト予備成形体の拡張部をヘッドパーツのホーゼル部に配し、シャフト予備成形体およびヘッドパーツの内方から外方に向けて圧力を加えつつ加熱成形することによって、シャフトの一端が外方に向かって拡張するラッパ状に形成され、この拡張部がヘッドのホーゼル部内壁に固着してなるゴルフクラブを製造することを前記課題の解決手段とした。

【0006】以下、この発明を詳しく説明する。図1は本発明のゴルフクラブの一例であり、図2はその断面図である。図中符号1はシャフト、2はヘッド、3はホーゼル部、4はフェース面、5はソール、6はクラウン、7は補強部材、8はグリップ、9はシャフト1の拡張部をそれぞれ示す。

【0007】本発明でFRTPを用いる理由は、加熱によって成形した予備成形体を、再加熱することによって再び成形することができるためである。例えば、2分割された予備成形体を再成形して一体化する場合、予備成形体を再加熱することによって予備成形体をなす熱可塑性樹脂中で強化繊維が流動状態となり、接合部では強化繊維が均一化されて再配列するため、接着剤を用いることなく、強度に優れた接合一体化を行うことができ、取り扱いが容易で、機械加工にも簡単に適用できる利点がある。

【0008】本発明で用いられるFRTPは、強化繊維と熱可塑性樹脂とからなるもので、熱可塑性樹脂としては、ポリアミド、ポリブチレンテレフタレート、ポリオキシメチレン（アセタール樹脂）ポリカーボネイト、変性ポリフェニレンスルファイドなどのエンジニアリングプラスチックであって、特にその熱変形温度（ASTM D648, 18, 6 kg/cm²）が140℃以下のものが好適である。これらは単独で用いられてもよく、2種類以上のブレンドポリマーとして用いられてもよい。

【0009】また、本発明で用いられる強化繊維として

は、カーボン繊維、アラミド繊維、ガラス繊維等が用いられ、これらの単独使用または2種類以上の併用使用のいずれかでもよい。また、強化繊維の形態としては、多数本のフィラメントを一方向に並べたロービングが主に用いられるがこれ以外にロービングクロス等を用いることができる。

【0010】この強化繊維と熱可塑性樹脂とからなるFRTPプレブレグの形態はシート状、テープ状などがあり、芯金に巻き付ける場合はテープ状のもの、また深しぼりによって成形する場合はシート状のものが好ましい。プリブレグの製造は、例えば粉末状の熱可塑性樹脂を強化繊維上に散布し、加熱溶融して含浸せしめる方法や、熱可塑性樹脂をフィラメント化し、このフィラメントを強化繊維とともにロービング化する方法、あるいはフィルム状の熱可塑性樹脂とクロス状の強化繊維とを複数枚、交互に重ねて加圧加熱する方法などによって行われる。また、プリブレグ中の強化繊維量は体積比で40～80%程度が好ましい。

【0011】このようなプリブレグを用いて、シャフト予備成形体を形成する。まず、図3に示すように、シート状のプリブレグ10を芯金11に加熱軟化して巻き付ける。芯金11は金属などからなるテーパー状の棒状体である。プリブレグ10の巻き付け方向はプリブレグ10中の強化繊維の配列方向と芯金11の軸方向とのなす角度が0～90度、すなわち、繊維方向が芯金11の軸方向に平行なものから直交のものまでの範囲で適宜定められる。プリブレグ10の層数は、所望の厚みとなるように複数層とされ、各回の巻き付け層毎に繊維方向を上記の範囲で変えることもできる。また、プリブレグ10の巻き付け方法としては、テープ状のプリブレグを各巻き付け層毎に角度をかせてスパイラル状に巻き回してゆくものもある。

【0012】次いで、芯金11上のプリブレグ10の上からポリイミドテープなどの耐熱非粘着性テープを張力を加えながら巻き付けて締め付けた後、加熱炉などに収容して熱可塑性樹脂の溶融温度以上に加熱してプリブレグ10を溶融し、プリブレグ10の各層間を溶融接合して一体化する。冷却後、耐熱非粘着テープを取り、芯金11を抜き取ってテーパー状の中空円筒体を得る。

【0013】さらに図4に示すように、この中空円筒体の細径側の先端部を拡張させてラッパ状の拡張部9を形成し、シャフト予備成形体12を得る。この先端の拡張は中空円筒体の先端部に加熱した拡張用の治具13を挿入して加熱変形することによって行うことができる。また、この拡張部9はヘッド2のホーゼル部3よりも微かに小さく、その径変化はホーゼル部3の径変化に相似であることが好ましい。

【0014】一方、ヘッドパーツを形成する。図5ないし図7はヘッドパーツ14の形状の例を示したもので、図5に示すヘッドパーツ14はヘッド2の概略形状を3

分割して得られるもので、フェース面4、ソール5、クラウン6をそれぞれ有する形状のものである。図6に示すものは、ヘッド2の概略形状を2分割して得られるもので、フェース面4およびソール5を有する形状のものと、クラウン6を有する形状のものである。図7に示すものは、ヘッド2の概略形状を2分割して得られるもので、フェース面4、ソール5の一部およびクラウン6の一部を有する形状のものと、ソール5の一部とクラウン6の一部を有する形状のものである。

【0015】まず、所望の厚みを有するシート状のプリブレグ15を用意する。このプリブレグ15はフィルム状の熱可塑性樹脂とシート状の強化繊維とを所望の厚みとなるように、複数枚を交互に重ねて、加圧加熱する方法によって形成することができる。

【0016】次に図8に示すように、このようなプリブレグ15を用い、深しぼりによってヘッドパーツ14を成型する。ここで成型されるヘッドパーツ14の形状はヘッド2の概略形状を好ましくは2以上に分割して得られる中空の形状であって、逆テーパー状となる部分がなくて深しぼりによって成型可能な形状であれば任意でよいが、打球面となるフェース面4は、打球に対する強度を図るとともに、深しぼりによる成形が容易にできるようにするために、その周囲に少なくとも5mm以上の折り返し部分4aを有する形状、あるいはフェース面4とソール5とが連続した形状が好ましい。また図9に重なり部1の例を示すように、各ヘッドパーツ14相互の接合部分には重なり部1を形成し、この重なり部1の大きさは、接合面に対して垂直方向の重なり部の幅Wがヘッドパーツ14の厚み以上となるように形成する。また、ヘッドパーツ14の任意の位置に、ヘッド2の内部を加圧させるための貫通孔を設ける。この貫通孔は例えばソール5に設けることができる。また、ここで成型されるヘッドパーツ14の外寸は所望のゴルフクラブヘッド2の外寸よりも小さく形成され、その差は0.5mm程度が好ましい。次いで、図10に示すように、深しぼりによって成型されたプリブレグ15の端部を切り落としてヘッド2パーツ14を得る。

【0017】このようにして得られたシャフト予備成形体12およびヘッド2パーツ14を図11に示すような成型型16内に装着する。

【0018】成型型16は内面がゴルフクラブの形状の中空体であって、ヘッド部をなす内壁の任意の位置に貫通孔17が設けられ、この貫通孔17からヘッド部内へ加圧媒体を導入してヘッド部内を加圧できるようになっている。この貫通孔17は例えばソール5の位置に設けることができる。また、シャフト部をなす成型型16の先端は開口され、この開口部18からシャフト部内へ加圧媒体を導入してシャフト部内を加圧できるようになっている。さらに、このような成型型16全体は真空加熱装置(図示せず)内に収められている。

【0019】この成型型16の内部に図11に示すようにシャフト予備成形体12およびヘッドパーツ14を装着する。このとき、シャフト予備成形体12の拡張部9をヘッドパーツ14のホーゼル部3内に配するとともに、シャフト予備成形体12の内側にシリコン樹脂などからなるカバーチューブ19を挿入し、このカバーチューブ19の一端は上記成型型16の開口部18を挿通して図示しない加圧装置に接続し、他端はシリコンゴムなどの封止部材20によって封止する。またヘッドパーツ14の内側にシリコン樹脂などからなるカバーバルーン21を挿入し、このカバーバルーン21の口部22は、ヘッドパーツ14および成型型16の貫通孔17を挿通して図示しない加圧装置に接続する。このカバーチューブ19およびカバーバルーン21の厚みは0.05~2mmのものをを用いることができ、好ましくは0.2~1mmのものが用いられる。

【0020】また、このときヘッドパーツ14のホーゼル部3の周上に、ヘッドパーツ14の形成に用いられたプリブレグ15と同様の材料を用いたテープ状の補強部材7を1周以上巻き付けてホーゼル部3の補強を行うこともできる。

【0021】この状態で、真空加熱装置内を排気してシャフト予備成形体12およびヘッドパーツ14と成型型16との間隙を減圧する。また、カバーチューブ19およびカバーバルーン21内に加圧媒体を導入して内圧を印加するとともに加熱を施す。この際に加圧媒体としては空気、窒素ガス等の気体でもよいが、オイルなどの液体であってもよい。

【0022】この加熱によって、シャフト予備成形体12およびヘッドパーツ14は再び熔融状態となるとともに、排気ならびに加圧によってその内方から外方に向けて加圧されることになり、径方向の寸法が拡張し、成型型の内面の形状にそった形状に賦型され、シャフト1の拡張部9はヘッド2のホーゼル部3内壁に固着一体化される。この時、同時にシャフト予備成形体12およびヘッドパーツ14内の強化繊維も径方向外方の力を受け、同様に拡張しようとしてゆるみのない緊張状態となる。この加圧状態を維持したまま、成型型16を冷却すれば、強化繊維が緊張状態のままマトリックスの熱可塑性樹脂中に固定されることになる。

【0023】この加圧加熱の条件は、温度250~280℃、圧力8~15kg/cm²、時間10~30分程度とされるが、この範囲に限られるものではなく、使用する熱可塑性樹脂の種類やシャフト1の寸法、強化繊維量などに応じて適宜変更することができる。また、シャフト予備成形体12およびヘッドパーツ14と成型型16との間隙の減圧の度合は、0.01~1mmHg程度でよい。また、減圧した後、1~3kg/cm²程度の予備圧を印加して、昇温し、この後に、内圧を上昇させて加圧成形することもできる。

【0024】成型型16の冷却を50~80℃程度になるまで行った後、加圧状態を解除してカバーチューブ19およびカバーバルーン21を抜き取り、成型型16を脱型すれば、ゴルフクラブ形状の成形体が得られる。この成形体に通常の研磨、塗装の工程を経て、グリップ8、ソールプレートなどを取り付けてゴルフクラブとする。

【0025】上記製造過程で、シャフト予備成形体15およびヘッドパーツ14に内圧を印加するためにカバーチューブ19およびカバーバルーン21の2つを用いたが、この理由は、カバーチューブ19とカバーバルーン21が一体のものをを用いると、これをシャフト端部から抜き取ろうとする際に、カバーバルーン21がシャフト1の細径部を通ることができず、抜き取ることができないためである。したがって、カバーチューブ19とカバーバルーン21とをシャフト1端部から抜き取ることができれば、これらを分離した2つのものとして用いる必要はなく、この場合にはヘッドパーツ14および成型型16のヘッド部に貫通孔17を形成する必要はなくなる。

【0026】

【実施例】まずシャフト予備成形体12を形成した。芯金11として大径部の外径が11.9mm、小径部の外径が3.9mm、長さが1460mmの鋼製のものを用意した。

【0027】また、シート状のプリブレグ10を用意した。カーボン繊維ロービングにポリカーボネイトを含浸し、第1層用のプリブレグシート10を用意した。このプリブレグシート10の形状は、上底44.3mm、下底114mm、高さ1193mmの台形状で、繊維量は14.1g(50体積%)とし、この層の繊維方向と芯金11の軸方向との角度は+45度とした。同様に第2層用のプリブレグシート10を用意し、この層の繊維方向と芯金の軸方向との角度は-45度とした。また、第3層用のプリブレグシート10の形状は上底85mm、下底198mm、高さ1163mmの台形状で、繊維量は24.7g(50体積%)とし、この層の繊維方向と芯金の軸方向との角度は0度とした。

【0028】芯金11を300℃に加熱した。次いで、180~200℃程度に加熱した定盤上に上記プリブレグシート10を配し、このプリブレグシート10上で、上記芯金11を回転させて、芯金11に上記の第1層用、第2層用および第3層用のプリブレグシート10を順次巻き付けた。

【0029】この上から、さらにポリイミド製のテープを張力をかけつつ巻き回した後、加圧加熱して各層をなすプリブレグシート10を溶融一体化し、冷却後、ポリイミドテープと芯金11を取り外して中空円筒体を得た。さらに、この中空円筒体の先端部に加熱した拡張用治具13を挿入して拡張部9を形成し、シャフト予備成

形体12を得た。この拡張部9の外径はホーゼル部3の内径よりも微かに小さく、その差は0.3mmとした。

【0030】一方、ヘッドパーツ14を形成した。まず、シート状のプリブレグ15を用意した。ポリカーボネイトフィルム7枚と、カーボンファイバクロス(CFクロス8HS、396g/m²)7枚を交互に重ね、200℃に加熱した。この温度を維持した状態で、断続的に加圧を行い、樹脂の含浸均質化、気泡の除去を行った。この加圧操作は30kg/cm²の圧力で8回行い、操作時間は16分とした。その後、さらに250℃まで加熱して、この温度を維持した状態で、15kg/cm²の圧力で20分間連続して加圧を行い、プリブレグシート15を形成した。

【0031】得られたプリブレグシート15を用いて、深しぼりによってヘッドパーツ14を成型した。ヘッドパーツ14の形状はヘッド2の概略形状を3分割し、フェース面4、ソール5、クラウン6をそれぞれ有する形状とした。このとき、フェース面4を有するヘッドパーツ14の形状は、その周囲に、5mmの折り返し部分4aを有するものとし、ソール5を有するヘッドパーツ14には貫通孔を設けた。また、ヘッドパーツ14の外寸はゴルフクラブヘッド2の外寸、すなわち最終成形の際に用いられる成型型16の内寸よりも小さく、その差は0.5mmとした。まず、上記プリブレグシート15を上記ヘッドパーツ14の形状を有する金型に配し、180℃で6分間放置してプリブレグシート15を軟化させた後、この温度を維持しつつ、2分間プレスを行った。得られた成型品の端部を切り落として形を整え、ヘッドパーツ14を得た。

【0032】このようにして得られたシャフト予備成型体12およびヘッドパーツ14を成型型16に装着した。このとき、シャフト予備成型体12の拡張部をヘッドパーツ14のホーゼル部3内に配するとともに、シャフト予備成型体12内に厚みが0.5mmのシリコンチューブ19を挿入し、その一端は開口部18を挿通して加圧装置に接続し、他端はシリコンゴム20で封止した。また、ヘッドパーツ14内に厚みが0.5mmのシリコンバルーン21を挿入し、その口部22は貫通孔17を挿通して加圧装置に接続した。

【0033】成型型16を真空加熱装置内に収容し、この真空加熱装置内を-700mmHgに減圧した。次いで、上記シリコンチューブ19およびシリコンバルーン21内に窒素ガスを導入して予備圧を印加し、シャフト予備成型体12およびヘッドパーツ14の内圧を3kg/cm²にした。真空加熱装置内を昇温させてその温度を270℃とした。さらにシリコンチューブ19およびシリコンバルーン21内に窒素ガスを導入して内圧を10kg/cm²にし、この状態で、20分間放置した。その後真空状態を破り、成型型16を真空加熱装置から取り出し、これを冷却した。成型型16の温度が約80

℃になった時点で、加圧状態を解除して成型型16を脱型し、シリコンチューブ19およびシリコンバルーン21を抜き取ってゴルフクラブ形状の成型体を得た。

【0034】得られた成型体に通常の研磨、塗装の工程を経て、グリップ8、ソールプレートなどを取り付けてゴルフクラブとした。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明のゴルフクラブは、繊維強化熱可塑性プラスチックからなり、シャフトの一端が外方に向かって拡張するラッパ状に形成され、この拡張部がヘッドのホーゼル部内壁に固着されているものである。したがって、構造上、シャフトがヘッドから抜けることがなく、また接着剤を用いずに一体化されているため、強度に優れたものである。

【0036】また、本発明のゴルフクラブの製造方法は、繊維強化熱可塑性プラスチックを用いて、一端が外方に向かって拡張する円筒状のシャフト予備成型体と、ヘッドの概略形状を好ましくは2以上に分割して得られる中空のヘッドパーツとを形成し、次いで、これらのシャフト予備成型体およびヘッドパーツを中空の成型型内に挿入するとともに、シャフト予備成型体の拡張部をヘッドパーツのホーゼル部内に配し、シャフト予備成型体およびヘッドパーツの内方から外方に向けて圧力を加えつつ加熱成形するものである。したがって、FRTPが用いられるため、予備成型体を再加熱することによって予備成型体をなす熱可塑性樹脂中で強化繊維が流動状態となり、接合部では強化繊維が均一化されて再配列するため、接着剤を用いることなく、強度に優れた接合一体化を行うことができ、取り扱いが容易で、機械加工にも簡単に適用できる。また、マトリックスである熱可塑性樹脂中に存在する強化繊維がゆるみのない緊張状態で成形することができ、強化繊維による優れた補強効果が得られる。さらに、FRTPを用いてヘッドパーツを形成し、これを接合一体化することができるので、芯体を形成したり、これにローピングをフィラメントワインディング法で巻き付けたり、シートパッチワークしたりすることなく、容易に所望の形状のヘッドを形成することができる。

【0037】また、別々に成形したシャフト予備成型体とヘッドパーツとを成型型内に挿入し、加圧加熱工程によって一体化することによってゴルフクラブを製造することができるので、工程が簡易で、ライン化も容易にでき、生産性を向上せしめることができるので、コスト的にも優れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のゴルフクラブの一例を示す斜視図である。

【図2】 図1に示したゴルフクラブの断面図である。

【図3】 本発明の製法の一例でマンドレルにプリブレグを巻き付ける工程の説明図である。

9

10

【図4】 本発明の製法の一例で拡張部を形成する工程の説明図である。

【図5】 本発明の製法のヘッドパーツの形状の例を示す斜視図である。

【図6】 本発明の製法のヘッドパーツの形状の例を示す斜視図である。

【図7】 本発明の製法のヘッドパーツの形状の例を示す斜視図である。

【図8】 本発明の製法の一例でヘッドパーツを形成する深しぼり工程の説明図である。

【図9】 本発明の製法の一例でヘッドパーツの重なり部の説明図である。

*【図10】 本発明の製法の一例でヘッドパーツを形成するトリミング工程の説明図である。

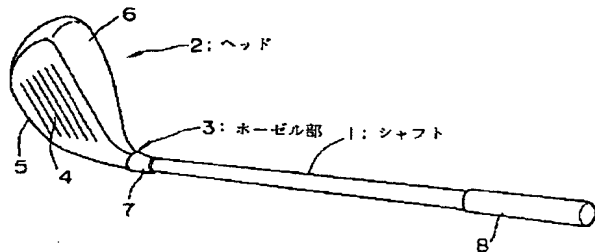
【図11】 本発明の製法の一例でシャフト予備成形体およびヘッドパーツを成型型内に挿入した状態を示す説明図である。

【図12】 従来のゴルフクラブの一例を示す断面図である。

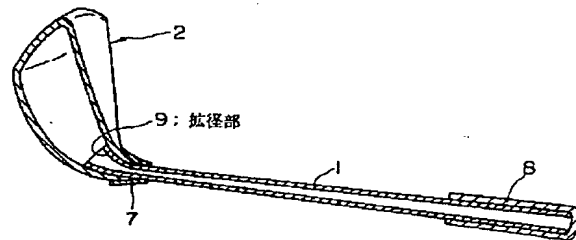
【符号の説明】

1…シャフト、2…ヘッド、3…ホーゼル部、9…拡張部、10…プリブレグ（シャフト）、12…シャフト予備成形体、14…ヘッドパーツ、15…プリブレグ（ヘッド）、16…成型型

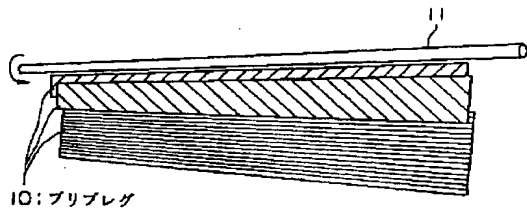
【図1】



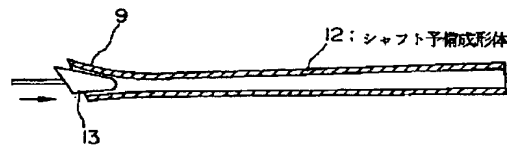
【図2】



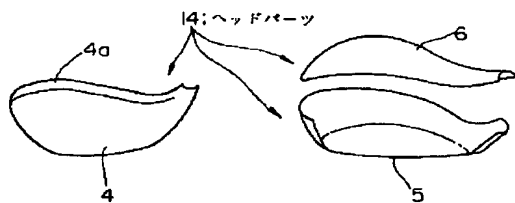
【図3】



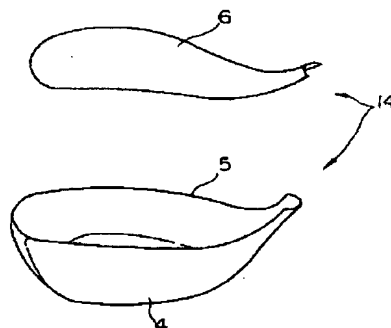
【図4】



【図5】



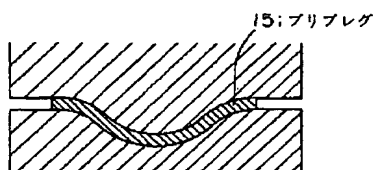
【図6】



【図10】



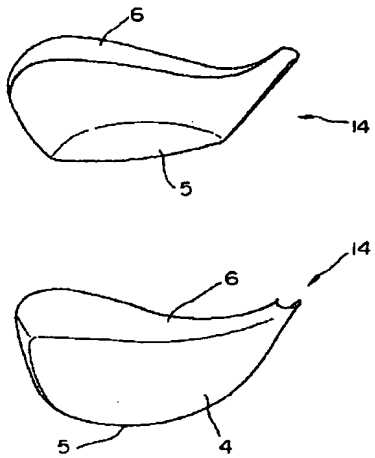
【図8】



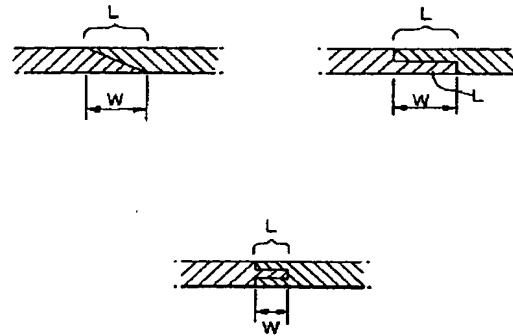
【図12】



【図7】



【図9】



【図11】

